

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-194650

(P2006-194650A)

(43) 公開日 平成18年7月27日(2006.7.27)

(51) Int.CI.

G01R 15/20  
HO2M 7/48(2006.01)  
(2006.01)

F 1

G01R 15/02  
HO2M 7/48

テーマコード(参考)

2 G025  
5 H007B  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O.L. (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2005-4648 (P2005-4648)

(22) 出願日

平成17年1月12日 (2005.1.12)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号

(74) 代理人 100100310

弁理士 井上 学

(72) 発明者 八幡 光一

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地

株式会社日立製作所

(72) 発明者 オートモティブシステムグループ内

浜田 晴喜

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地

株式会社日立製作所

(72) 発明者 オートモティブシステムグループ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電流センサ

## (57) 【要約】

## 【課題】

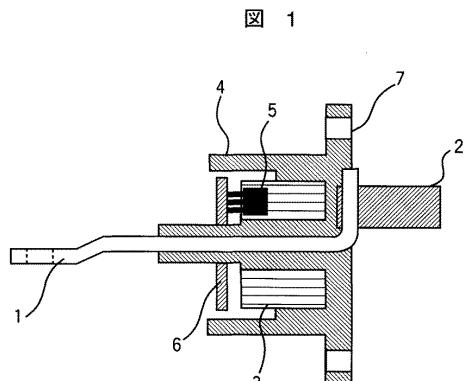
電力変換装置の小型化した電流センサを用いて、構造を複雑にすることなく、電力変換装置の部品数を減らし、かつ、小型化された電力変換装置を提供すること。

## 【解決手段】

バスバー1とバスバー1を貫通するコア3をケース4にモールド、コア3のギャップ部にホール素子5を配置し、ホール素子を搭載する回路基板6をケース4に固定して、電力変換装置の端子台を兼ねる電流センサを提供。

また、バスバーと、前記バスバーに接続されたボルトと、前記バスバーを貫通するギャップ付きコアと、前記バスバーとボルトとコアをモールドした樹脂ケースと、前記ギャップ付きコアのギャップ部に配置される磁束密度検出素子と、前記磁束密度検出素子を搭載する回路基板を有する電力変換装置の提供。

## 【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

バスバーと、ギャップ部を有し、前記バスバーを貫通させたコアと、前記バスバーと前記コアをモールドしたケースと、前記コアのギャップ部に配置される磁束密度検出素子と、前記磁束密度検出素子を搭載する回路基板とを有することを特徴とする電流センサ。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の前記バスバーは、ボルトによって接続されることを特徴とする電流センサ。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の前記バスバーは、ナットによって接続されることを特徴とする電流センサ。 10

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載の前記バスバーは、屈曲構造であることを特徴とする電流センサ。

**【請求項 5】**

請求項 1 に記載の前記バスバーは、少なくとも 2 つ以上の部材により接合されてなることを特徴とする電流センサ。

**【請求項 6】**

請求項 1 に記載の前記ケースは、前記バスバーに設けられたコア貫通部と平行にケース固定用の穴を有することを特徴とする電流センサ。

**【請求項 7】**

請求項 1 に記載の前記ケースに設けられた前記バスバーと前記コアとをモールドしているモールド部は、前記回路基板と前記バスバーとの沿面をモールドしていることを特徴とする電流センサ。

**【請求項 8】**

バスバーと、前記バスバーをモールドした第 1 のケースと、前記バスバーを貫通し、前記第 1 のケースに固定される第 2 のケースと、前記第 2 のケース内に固定され前記バスバーを貫通するギャップ付きコアと、前記コアのギャップ部に配置される磁束密度検出素子と、前記磁束密度検出素子を搭載する回路基板を有する電流センサ。

**【請求項 9】**

バスバーと、ギャップ部を有し、前記バスバーを貫通するコアと、前記バスバーと前記コアをモールドしたケースと、前記コアのギャップ部に配置される磁束密度検出素子と、前記磁束密度検出素子を搭載する回路基板とを有してなる電流センサと、前記電流センサを出力端子台として前記バスバーを介して半導体モジュールまたは前記半導体モジュールを有するコントローラに接続されていることを特徴とする電力変換装置。 30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、電流センサに係り、特に電流センサの構造に関する。

**【背景技術】****【0002】**

電力変換装置の出力電流を検出する電流センサの搭載方法は、半導体モジュールの端子から電力変換装置の出力端子との間に接続されるバスバーに取り付ける、もしくは、前記バスバーを貫通するように装置のケースに固定するものが一般に行われている。

**【0003】**

車両用の 3 相モータ駆動用インバータ装置の場合、電流制御のために電流センサを最低 2 個必要としている。ここで用いられる電流センサは先に述べたように、前記バスバーを貫通するコアを有するため通電出力電流が多い場合にはバスバーの断面積を大きくとる必要がある。そのため、コアが大型化し、電流センサ自体も大型化、ひいては電力変換装置を大型化させるという問題があった。

20

30

40

50

**【 0 0 0 4 】**

そこでこの問題を解決するため、バスバーを通電用バスバーと電流センサを貫通する細いバスバーに分岐し、この細いバスバーに取り付けられた電流センサによって検出することで電流センサを小型化するものが提案されている。

**【 0 0 0 5 】**

このような公知技術としては、たとえば、特開平9-93771号公報がある。

**【 0 0 0 6 】**

【特許文献1】特開平9-93771号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】**

10

**【 0 0 0 7 】**

しかしながら、上述の従来技術の構造では分岐された細バスバーにより電流センサは小型化されるが、本流のバスバーと分流のバスバーの2つのバスバーを用意する必要があることから、構成部品が増え、装置が複雑化する問題があった。

**【 0 0 0 8 】**

また、依然半導体モジュールと端子台の間に電流センサを用意することから、装置の横方向の小型化には貢献しない問題があった。

**【 0 0 0 9 】**

本発明の目的は、電流センサ単体に小型化にとどまらず、電流センサの搭載される装置そのものを小型化可能な電流センサを提供することにある。

20

**【課題を解決するための手段】****【 0 0 1 0 】**

上記目的を達成するために、本発明はバスバーと、前記バスバーに接続されたボルトと、前記バスバーを貫通するギャップ付きコアと、前記バスバーとボルトとコアをモールドした樹脂ケースと、前記ギャップ付きコアのギャップ部に配置される磁束密度検出素子と、前記磁束密度検出素子を搭載する回路基板を有するものである。

**【 0 0 1 1 】**

また、本発明は、バスバーと、前記バスバーをモールドした第1のケースと、前記バスバーを貫通し、前記第1のケースに固定される第2のケースと、前記第2のケース内に固定され前記バスバーを貫通するギャップ付きコアと、前記コアのギャップ部に配置される磁束密度検出素子と、前記磁束密度検出素子を搭載する回路基板を有するものである。

30

**【発明の効果】****【 0 0 1 2 】**

本発明によれば、電流センサそのもので電力変換装置の出力端子台を兼ねることが可能となり、電力変換装置を小型化できる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【 0 0 1 3 】**

本発明はバスバーと、前記バスバーに接続されたボルトと、前記バスバーを貫通するギャップ付きコアと、前記バスバーとボルトとコアをモールドした樹脂ケースと、前記ギャップ付きコアのギャップ部に配置される磁束密度検出素子と、前記磁束密度検出素子を搭載する回路基板を有するものである。

40

**【 0 0 1 4 】**

好ましくは、バスバーにはボルトが接続されることを有する。

**【 0 0 1 5 】**

好ましくは、バスバーにはナットが接続されることを有する。

**【 0 0 1 6 】**

好ましくは、バスバーは屈曲構造を有する。

**【 0 0 1 7 】**

好ましくは、バスバーは2つ以上の部材により接合された構造を有する。

**【 0 0 1 8 】**

50

好ましくは、バスバーのコア貫通部と平行にケース固定用の穴を有する。

【0019】

好ましくは、バスバーまわりのモールド部は前記回路基板とバスバーとの沿面距離を確保可能な範囲までバスバーを覆うことを特徴とする。

【0020】

また、本発明はバスバーと、前記バスバーをモールドした第1のケースと、前記バスバーを貫通し、前記第1のケースに固定される第2のケースと、前記第2のケース内に固定され前記バスバーを貫通するギャップ付きコアと、前記コアのギャップ部に配置される磁束密度検出素子と、前記磁束密度検出素子を搭載する回路基板を有するものである。

【0021】

以下に、本発明の詳細な実施例を説明する。

【実施例1】

【0022】

以下、図1及び図5を用いて、本発明の第1の実施例である電流センサの構造について説明する。図1及び図5において、1は銅バスバー、2はバスバーに圧着接続されたボルト、3はバスバー1を貫通させたギャップ付きコア、4はバスバー1及びコア3をモールドしたケース、ここではケースは樹脂ケースとしている。5はギャップ付きコアのギャップ部31に位置する磁束密度検出素子であるホール素子、6はホール素子を搭載する回路基板であり、これは樹脂ケースに固定されている。

【0023】

ここでは、コアはケースにモールドされているが、ケースに接着剤等により接続しても問題ない。また、ボルトはナットでもよい。また、ホール素子5の箇所に増幅回路等を内蔵したホールICを搭載し、回路基板6を省いてもよい。

【0024】

次に図2を用いて、本発明の電流センサの搭載例について説明する。図2はモータ駆動用インバータ装置の構造図である。10はインバータのケース、11はケース上に搭載される半導体モジュール、12は半導体モジュールを制御するコントローラ、13は平滑用キャパシタ、14は本発明における電流センサである。

【0025】

従来のインバータでは、電流センサは半導体モジュールと出力端子台間に搭載され、電流センサに用意された貫通穴に、半導体モジュールと出力端子台とを接続するバスバーを貫通させ、出力電流を検出する方法が取られていた。

【0026】

しかし、本発明によれば、電流センサがバスバーをモールドした構造であるため、構造的な強度を高めているので、出力端子台も兼ねることができる。従って、出力端子台を設ける必要がなく、電力変換装置構造の簡素化、小型化が可能となる。

【0027】

また、ボルド、もしくはナット部を用意しているため、モータケーブルを直接センサに接続することが可能であり、インバータの装置を小型化することができる。

【0028】

また、バスバーに屈曲構造をもたせているため、電流センサの搭載、固定位置に拘束を受けることなく、半導体モジュールへの直接接続が可能となる。

【実施例2】

【0029】

次に図3を用いて、本発明の第2の実施例について説明する。図3では、電流センサの半導体モジュールに接続されるバスバーを摩擦攪拌溶接により2つの部材を結合した構造である。半導体モジュールと電流センサの各端子間の間隔が異なる場合においても、電流センサのバスバーを直接半導体モジュールに接続することが可能となり、ひいてはインバータ装置の構造を簡素化、小型化することが可能となっている。

【0030】

10

20

30

40

50

本実施例ではバスバーの接合に摩擦攪拌溶接を用いたが、ろう付け、レーザー溶接、圧着等別の接続方法でも問題ない。

【実施例3】

【0031】

次に図4を用いて、本発明の第3の実施例について説明する。図4において、8はバスバー1をモールドする第1のケース、9は第1のケース8に固定され内部にコア3を有する第2のケースである。本構造では、バスバーを有する強度部材部とコアと回路基板を有するセンサ部とに分離可能なので、センサ部試験の汎用性を上げるとともに、電力変換装置の小型化に貢献する電流センサの構造を提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【0032】

本発明により、振動を受けやすい車両用の電力変換装置だけでなく、他の分野の電力変換装置の小型化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明実施例1を説明する電流センサの構造図である。

【図2】本発明実施例1の電流センサを搭載した電力変換装置の構造図である。

【図3】本発明実施例2の電流センサを搭載した電力変換装置の構造図である。

【図4】本発明実施例3の電流センサを搭載した電力変換装置の構造図である。

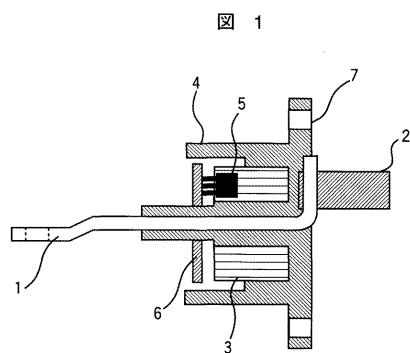
【図5】図1及び図4の要部左側面である。

【符号の説明】

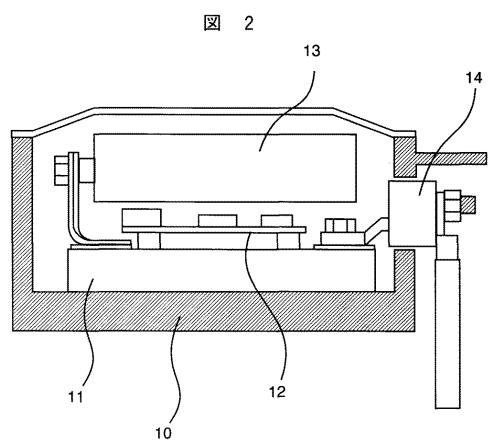
【0034】

1…バスバー、2…ボルト、3…コア、4，10…ケース、5…磁束密度検出素子（ホール素子）、6…回路基板、7…ケース取り付け穴、8…第1のケース、9…第2のケース、11…半導体モジュール、12…コントローラ、13…キャパシタ、14…電流センサ、15…入力端子台、16…P Nバスバー。

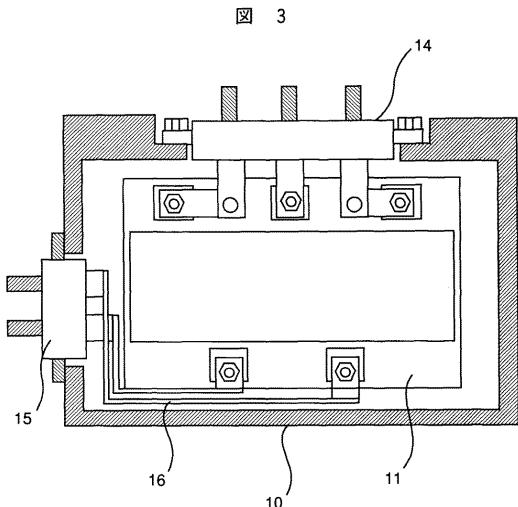
【図1】



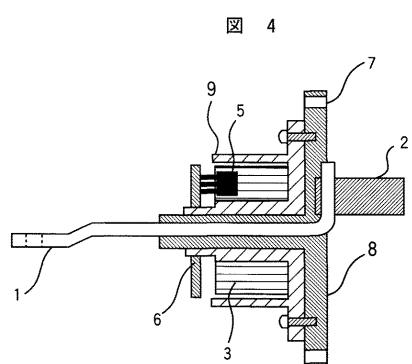
【図2】



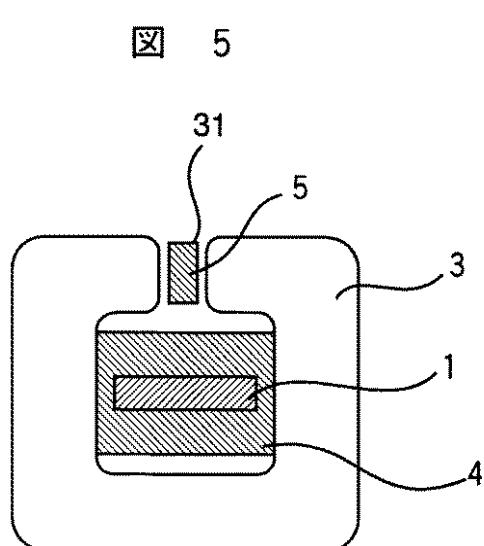
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 中嶋 賢市郎

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地

ブシステムグループ内

Fターム(参考) 2G025 AA01 AB02 AC04

5H007 DC02 HA03 HA04

株式会社日立製作所オートモティ